

In re Application of
Yukihiro ISA
Serial No.: n/a
Filed: concurrently
For: Bump Ball Crimping Apparatus

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

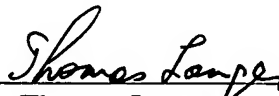
Mail Stop **Patent Application**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **2002-325430**, filed on November 08, 2002, in Japan, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By 
Thomas Langer
Reg. No. 27,264
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: October 10, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-325430

[ST.10/C]:

[JP2002-325430].

出 願 人

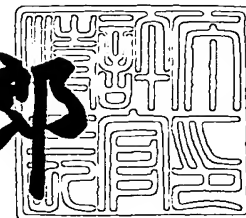
Applicant(s):

ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049153

【書類名】 特許願

【整理番号】 J98174A1

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明の名称】 バンプボール圧着装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地 ユー・エム・シー・ジ
ャパン株式会社内

【氏名】 伊佐 幸洋

【特許出願人】

【識別番号】 000128049

【氏名又は名称】 ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708865

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バンプボール圧着装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のバンプボールを整列するための整列具と、該整列具の下方に配置され前記バンプボールが圧着される板状試料を載置するための試料台と、前記整列具の上方に配置され前記バンプボールを前記板状試料に圧着するための圧着機構と、前記整列具及び前記試料台の下方に配置され前記整列具を平面上の互いに直交する 2 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 1 の移動機構とを備えてなるバンプボール圧着装置において、

前記試料台の下方に、該試料台を前記 2 方向のうちの少なくとも 1 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の移動機構を備えてなることを特徴とするバンプボール圧着装置。

【請求項 2】 前記第 2 の移動機構は、前記第 1 の移動機構上に固定されることを特徴とする請求項 1 記載のバンプボール圧着装置。

【請求項 3】 前記整列具に前記バンプボールを供給するための供給手段を備えてなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のバンプボール圧着装置。

【請求項 4】 複数の前記バンプボールが前記整列具に整列されたことを検知するための検知手段を備えてなることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のバンプボール圧着装置。

【請求項 5】 前記整列具を自動的に交換する整列具交換手段を備えてなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のバンプボール圧着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バンプボール圧着装置に関し、特に、シリコン基板等の半導体基板上に形成された半導体装置のボンディングパッド上に、バンプボールを一括圧着する際に用いて好適なバンプボール圧着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、I C、L S I、V L S I等の半導体装置の製造工程においては、シリコンウエハ等の半導体基板の上に形成された半導体装置のパッド上にバンブボールを一括形成する装置として、バンブボール圧着装置が用いられている。

このバンブボール圧着装置は、吸着口に多数のバンブボールが吸着される整列プレート（整列具）と、この整列プレートの下方に配置され多数のボンディングパッドが形成されたシリコンウエハを載置する圧着テーブル（試料台）と、前記整列プレート上方に配置され整列プレートに吸着された多数のバンブボールをシリコンウエハのボンディングパッドに圧着させる圧着機構とを備えたもので、このバンブボール圧着装置については、これまでも様々な装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平9-82748号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のバンブボール圧着装置は、圧着テーブル上に載置されたシリコンウエハ上の数万から数十万個のボンディングパッドに、整列プレートに吸着された同数のバンブボールを圧着させるものであるが、圧着テーブルが整列プレートと干渉するために、シリコンウエハのボンディングパッド上にバンブボールを一括圧着することができないという問題点があった。そこで、シリコンウエハ上を複数の小ブロックに区画し、各小ブロック毎にバンブボールを圧着する方法が取られているが、この方法では、バンブの高さにばらつきが生じ易いという問題点があった。また、各小ブロック毎にバンブボールを圧着するために、圧着工程に要する時間が長くなり、生産効率が低下するという問題点があった。

【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、シリコン基板等の半導体基板上に形成された半導体装置のボンディングパッド上に、バンブボールを一括圧着することができ、圧着工程の短縮、生産効率の向上を図ることが可能なバ

ンプボール圧着装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は次の様なバンプボール圧着装置を提供した。

すなわち、本発明の請求項 1 記載のバンプボール圧着装置は、複数のバンプボールを整列するための整列具と、該整列具の下方に配置され前記バンプボールが圧着される板状試料を載置するための試料台と、前記整列具の上方に配置され前記バンプボールを前記板状試料に圧着するための圧着機構と、前記整列具及び前記試料台の下方に配置され前記整列具を平面上の互いに直交する 2 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 1 の移動機構とを備えてなるバンプボール圧着装置において、前記試料台の下方に、該試料台を前記 2 方向のうちの少なくとも 1 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の移動機構を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 記載のバンプボール圧着装置は、請求項 1 記載のバンプボール圧着装置において、前記第 2 の移動機構は、前記第 1 の移動機構上に固定されてなることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載のバンプボール圧着装置は、請求項 1 または 2 記載のバンプボール圧着装置において、前記整列具に前記バンプボールを供給するための供給手段を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載のバンプボール圧着装置は、請求項 1、2 または 3 記載のバンプボール圧着装置において、複数の前記バンプボールが前記整列具に整列されたことを検知するための検知手段を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 記載のバンプボール圧着装置は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のバンプボール圧着装置において、前記整列具を自動的に交換する整列具交換

手段を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本発明のバンプボール圧着装置の一実施の形態について、図面に基づき説明する。

図 1 は本実施形態のバンプボール圧着装置の全体構成を示す平面図であり、図において、符号 1 はカセットセットユニット、2 はウエハ搬送ユニット、3 はバンプボール圧着テーブルユニット、4 はバンプボール圧着形成ユニット（圧着機構）、5 はアライメントユニット、6 はバンプボール送り出しユニット（供給手段）、7 はバンプボール整列プレート自動交換ユニット（整列具交換手段）、8 はバンプボール整列プレート収納庫である。

【 0 0 1 2 】

カセットセットユニット 1 は、シリコンウエハ等の半導体ウエハ（板状試料）を複数葉収納するウエハカセットを支持・昇降させるエレベータ機能を有するもので、図 2 に示すように、直方体状に枠組されたフレーム 1 1 と、フレーム 1 1 中央部に立設された支柱 1 2 と、この支柱 1 2 に沿って上下方向（Z 軸方向）移動自在かつ所定の位置に固定可能なウエハカセット載置用のテーブル 1 3 と、テーブル 1 3 を下降させることでカセットを下降させた際にカセット内のウエハの配列及び枚数を検知する投下式センサ 1 4 と、テーブル 1 3 及び投下式センサ 1 4 を含むカセットセットユニット 1 全体の動作を制御する制御部 1 5 とにより構成されている。

【 0 0 1 3 】

ウエハ搬送ユニット 2 は、カセットセットユニット 1 とバンプボール圧着テーブルユニット 3 との間でウエハを移動させるもので、図 3 に示すように、旋回基台 2 1 と、この旋回基台 2 1 上に設けられ垂直軸 2 2 の周りに回転させる旋回機構 2 4 と、旋回フレーム 2 3 に設けられウエハを吸着保持するとともに垂直軸の周りに回転可能なセンターチャックテーブル 2 5 と、一对のウエハ移送用専用アームであるウエハを吸着保持した状態で搬送する搬送用アーム 2 6 及びウエハを回収する回収用アーム 2 7 と、ウエハのノッチまたはオリフラを検出するための

検出センサ 2 8 とにより構成されている。

【 0 0 1 4 】

バンブボール圧着テーブルユニット 3 は、平面上に整列された複数個のバンブボールをウエハの各ボンディングパッド上に配置するためのもので、図 4 に示すように、複数のバンブボールを整列するための整列穴が多数形成された整列プレート（整列具） 3 1 と、この整列プレート 3 1 の下方に配置されバンブボールが圧着されるウエハを載置するためのウエハ受け渡し用 3 ピン（図示せず）が上面に設けられた圧着テーブル（試料台） 3 2 と、圧着テーブル 3 2 を垂直軸の周りに回転させる θ 軸可動機構 3 3 と、圧着テーブル 3 2 を垂直軸により上下動させる Z 軸可動機構 3 4 と、整列プレート 3 1 を Y 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な Y 軸移動機構 3 5 と、整列プレート 3 1 を X 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な X 軸移動機構 3 6 と、圧着テーブル 3 2 を Y 軸方向（2 方向のうちの少なくとも 1 方向）に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の Y 軸移動機構 3 7 とにより構成されている。

【 0 0 1 5 】

このバンブボール圧着テーブルユニット 3 には、整列プレート 3 1 の整列穴全てにバンブボールが埋め込まれたことを検知するための検知手段（図示せず）が設けられている。この検知手段は、整列穴全てにバンブボールが埋め込まれたことを検知できるものであればよく、例えば、画像認識技術を用いた高感度カメラ、あるいは半導体レーザ（発光素子）とホトダイオード（受光素子）を用いた検知システム等が好適に用いられる。

【 0 0 1 6 】

Y 軸移動機構 3 5 は、水平に設置されたテーブル 3 8 上に設けられたもので、Y 軸に沿って配置された一对の長尺のガイド 3 5 a、3 5 a と、ボールスクリュウ及びパルスモータを備えた Y 軸可動機構 3 5 b と、Y 軸可動機構 3 5 b により Y 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な天板 3 5 c とにより構成されている。

【 0 0 1 7 】

X 軸移動機構 3 6 は、Y 軸移動機構 3 5 上に一体に設けられたもので、天板 3

5 c 上に設けられ X 軸に沿う一対の長尺のガイド 3 6 a、3 6 a と、ボールスクリュウ及びパルスモータを備えた X 軸可動機構 3 6 b と、X 軸可動機構 3 6 b により X 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な天板 3 6 c とにより構成されている。この天板 3 6 c 上の周縁部には、整列プレート 3 1 支持用の支柱 3 9、3 9、…が立設され、これら支柱 3 9、3 9、…上端部に整列プレート 3 1 が固定されている。

【0018】

第 2 の Y 軸移動機構 3 7 は、X 軸移動機構 3 6 上に一体に設けられて圧着テーブル 3 2 を Y 軸方向に微少移動させるもので、天板 3 6 c 上に設けられ Y 軸に沿う一対の長尺のガイド 3 7 a、3 7 a と、ボールスクリュウ及びパルスモータを備えた第 2 の Y 軸可動機構 3 7 b と、第 2 の Y 軸可動機構 3 7 b により Y 軸方向に微少移動可能かつ所定の位置に固定可能な天板 3 7 c とにより構成されている。この天板 3 7 c には、上述した圧着テーブル 3 2、 θ 軸可動機構 3 3 及び Z 軸可動機構 3 4 が設けられている。

【0019】

このように、X 軸移動機構 3 6 の天板 3 6 c に支柱 3 9、3 9、…を介して整列プレート 3 1 が固定される一方、第 2 の Y 軸移動機構 3 7 の天板 3 7 c に圧着テーブル 3 2、 θ 軸可動機構 3 3 及び Z 軸可動機構 3 4 が設けられているので、整列プレート 3 1 の上面位置及び下面位置が変化することなく、常に一定の位置を確保することが可能である。したがって、この位置を絶対位置とすることにより、第 2 の Y 軸移動機構 3 7 上の圧着テーブル 3 2 が整列プレート 3 1 の下方を Y 軸方向に自在に移動することが可能になる。

その結果、ウェハを載置した圧着テーブル 3 2 は、整列プレート 3 1 に干渉されることが無くなる。

【0020】

バンプボール圧着形成ユニット 4 は、図 4 に示すように、垂直に立設された側板 4 1 と、この側板 4 1 の前方に水平に配置され加熱用のヒータが内蔵された圧着プレート 4 2 と、圧着プレート 4 2 上面に設けられた超音波発振器 4 3 と、側板 4 1 の前面に設けられて圧着プレート 4 2 を支柱 4 4 a を介して垂直方向（Z

軸方向)に移動可能なZ軸可動機構44と、Z軸可動機構44の両側に設けられ
圧着プレート42に補助的な加圧を行うための加圧補助用エアシリンダ45、4
5とにより構成されている。

【0021】

そして、図1及び図5に示すように、バンプボール圧着テーブルユニット3の
支柱等(図示せず)にバンプボール圧着形成ユニット4を取り付け、バンプボ
ール圧着テーブルユニット3の整列プレート31を移動して位置合わせを行い、Z
軸可動機構44により圧着プレート42を押下させ、加圧と同時に加熱すること
により、整列プレート31に整列されたバンプボールをウエハ上面に圧着するよ
うになっている。

【0022】

アライメントユニット5は、圧着テーブル32上に載置されたウエハ上のボン
ディングパッドと整列プレート31に整列されたバンプボールとの位置及び方向
を正確に調整するためのもので、低倍率用カメラと高倍率用カメラを搭載したも
のである。これらのカメラを用いてウエハ上のボンディングパッドと整列プレ
ート31に整列されたバンプボールとの位置及び方向を正確に検出する操作、及び
上述したθ軸可動機構33及びZ軸可動機構34を駆動させる操作により、正確
な位置合わせを行うようになっている。

【0023】

バンプボール送り出しユニット6は、図6に示すように、箱状体からなるバン
プボール収納庫61と、このバンプボール収納庫61内に傾斜した状態で配置さ
れる一対の選別プレート62、63と、バンプボール収納庫61の側面に設けら
れて選別プレート62、63により選別されたバンプボールを一旦収納し間欠的
に送り出す送出部64と、送出部64から送り出されるバンプボールを整列プレ
ート31上に投入するためのバンプボール投入バー65及びエア吹き出しバー
66と、これらバンプボール投入バー65及びエア吹き出しバー66を個々に
一軸方向(バンプボール収納庫61の長手方向に沿う方向)に移動可能かつ所定
の位置に固定可能とするための水平可動機構67とにより構成されている。

【0024】

選別プレート 6 2 は、選別すべきバンブボールの外径の上限値を決定する矩形板状のもので、上限値以下の外径を有するバンブボールを通過させるために、上限値を越える径の選別用穴 6 2 a が多数個、不規則に形成されている。この選別用穴 6 2 a の径は、例えば、 $50\text{ }\mu\text{m}$ のバンブ径 (D) に対して $+5\text{ }\mu\text{m}$ 等である。

この選別プレート 6 2 は、水平面に対して傾斜角が $1\sim 3^{\circ}$ になるように配置されている。

【 0 0 2 5 】

選別プレート 6 3 は、上記の選別プレート 6 2 の下方に配置されて選別プレート 6 2 を通過したバンブボールの外径の下限値を決定する矩形板状のもので、下限値未満の外径を有するバンブボールを通過させるために、下限値未満の径の選別用穴 6 3 a が多数個、不規則に形成されている。この選別用穴 6 3 a の径は、例えば、 $50\text{ }\mu\text{m}$ のバンブ径 (D) に対して $-5\text{ }\mu\text{m}$ 等である。

この選別プレート 6 3 は、選別プレート 6 2 と逆方向に傾斜するように、かつ水平面に対する傾斜角が $1\sim 3^{\circ}$ になるように配置されている。

【 0 0 2 6 】

送出部 6 4 は、バンブボール収納庫 6 1 より小さい箱状体の底面に上述したバンブボール投入バー 6 5 が接続され、このバンブボール投入バー 6 5 の開口にバンブボール投入バー 6 5 開閉用のシャッター 6 8 が取り付けられ、このシャッター 6 8 はシャッター開閉用エアシリンダ 6 9 により開閉自在とされている。

このバンブボール送り出しユニット 6 では、水平可動機構 6 7 によりバンブボール投入バー 6 5 及びエアー吹き出しバー 6 6 を移動させるとともに、シャッター開閉用エアシリンダ 6 9 によりシャッター 6 8 を開閉することにより、選別されたバンブボールを整列プレート 3 1 上に投入・整列するようになっている。

【 0 0 2 7 】

このバンブボール収納庫 6 1、あるいはバンブボール投入バー 6 5 の先端部等に、静電気によるバンブボール同士の付着を防止するために、イオナイザー等の静電気帯電防止手段を設けることとしてもよい。このような静電気帯電防止手段を設けることにより、バンブボールに静電気が帯電するのを防止することが可能

になり、バンブボール同士の付着を防止することができる。

【 0 0 2 8 】

バンブボール整列プレート自動交換ユニット 7 は、整列プレート 3 1 を自動的に交換することにより、整列プレート 3 1 の交換時に生じる取り付け精度不備を防止するためのもので、図 8 に示すように、矩形状の整列プレート支持用の整列プレートフレーム 7 1 と、この整列プレートフレーム 7 1 上に重ねられて該整列プレートフレーム 7 1 と同形状の整列プレートフレーム 7 2 と、重ね合わせた整列プレートフレーム 7 1、7 2 と共に、水平に配置された整列プレート 3 1 を外側から挟み固定する複数個の整列プレートクランプユニット 7 3（この場合、4 個）と、これら整列プレートクランプユニット 7 3、7 3、…を保持し Z 軸方向（上下方向）に移動可能かつ所定の位置に固定可能な Z 軸可動機構 7 4 とにより構成されている。

【 0 0 2 9 】

整列プレートフレーム 7 1 の四隅には、図 9 に示すように、後述する取付金具 8 1 を挿通する穴 7 5 が形成され、整列プレートフレーム 7 2 の四隅の前記穴 7 5 に対応する位置には、円筒状の取り外し金具 7 6 が設けられている。この取り外し金具 7 6 の穴 7 6 a の径は取付金具 8 1 の最大径より小さい径とされている。

一方、整列プレートフレーム 7 1 の真下には、バンブボール圧着テーブルユニット 3 の X 軸移動機構 3 6 により X 軸方向に移動可能とされた整列プレート 3 1 設置用の設置台 7 7 が配置されている。

【 0 0 3 0 】

この設置台 7 7 は、前記整列プレートフレーム 7 1、7 2 と略同形状の矩形状のフレーム 7 8 と、このフレーム 7 8 を支持する複数本の支柱 7 9（この場合、4 本）とを備えたもので、このフレーム 7 8 の上面には、フレーム 7 1、7 2 を取り付ける際の位置合わせ用のピン 8 0、8 0 が設けられ、四隅には取付金具 8 1 が設けられている。

この取付金具 8 1 は、外形が円錐台状（断面が逆扇型）の金具本体 8 2 に垂直方向の切り込み 8 3 が形成され、この金具本体 8 2 の下端には同軸的に軸が設け

られ、この軸にはワッシャ 8 4 及びスプリング 8 5 が取り付けられている。

【 0 0 3 1 】

このフレーム 7 8 に前記フレーム 7 1、7 2 を取り付けける場合には、取付金具 8 1 の金具本体 8 2 を穴 7 5 に挿通させ、ワッシャ 8 4 及びスプリング 8 5 によりフレーム 7 1、7 2 を保持することにより、取り付けることができる。

また、フレーム 7 8 から前記フレーム 7 1、7 2 を取り外す場合、取り外し金具 7 6 を用いて、取付金具 8 1 の金具本体 8 2 を上方から押圧することにより縮径させ、この金具本体 8 2 を穴 7 5 から抜き取ることにより、取り外すことができる。なお、バンプボール整列プレート収納庫 8 の設置台も、この設置台 7 7 と同様の仕様とされている。

【 0 0 3 2 】

このバンプボール整列プレート自動交換ユニット 7 では、バンプボール整列プレート収納庫 8 に各品種毎の整列プレート 3 1 を常時収納しておき、圧着テーブル 3 2 に載置されるウエハの種類、1 チップ当たりのボンディングパッドの数及び配置に対応した整列プレート 3 1 を自動的に選択し、バンプボール圧着テーブルユニット 3 の所定位置に固定されている不要となった整列プレート 3 1 を取り外すとともに、必要な整列プレート 3 1 をバンプボール整列プレート収納庫 8 より取り出し、バンプボール圧着テーブルユニット 3 の所定位置に固定するようになっている。

【 0 0 3 3 】

次に、このバンプボール圧着装置の動作について説明する。

予め、カセットセットユニット 1 の制御部 1 5 を作動させてテーブル 1 3 を最上部の位置に移動しておく。

ここで、テーブル 1 3 にバンプ付けウエハが複数葉収納されたウエハカセットを載置（セット）すると、制御部 1 5 が作動してテーブル 1 3 を下降させる。これにより、載置されたウエハカセットも下降する。この間に、投下式センサ 1 4 によりウエハカセット内のウエハの配列及び枚数を検知し、その後、再度テーブル 1 3 を上昇させ、ウエハカセットに収納された最下段のウエハが所定の位置になるようにテーブル 1 3 を停止させる。

【 0 0 3 4 】

次いで、ウエハ搬送ユニット 2 を作動させ、搬送用アーム 2 6 によりウエハカセット内の所望のウエハを吸着保持し、このウエハをウエハカセットから引き出し、センターチャックテーブル 2 5 上に搬送する。次いで、このセンターチャックテーブル 2 5 を上昇させて搬送用アーム 2 6 に吸着保持されたウエハを吸着保持する。次いで、このウエハを回転すると同時に検出センサ 2 8 によりウエハのノッチまたはオリフラ位置を検出し、このノッチまたはオリフラ位置を所定の位置に合わせる。

【 0 0 3 5 】

この間に、バンプボール圧着テーブルユニット 3 の圧着テーブル 3 2 をウエハ受け渡し位置に移動させて待機させておく。

次いで、センターチャックテーブル 2 5 を下降させて搬送用アーム 2 6 によりウエハを吸着保持し、このウエハを、ウエハ受け渡し位置に待機している圧着テーブル 3 2 上に搬送し、この圧着テーブル 3 2 上に載置する。

【 0 0 3 6 】

次いで、圧着テーブル 3 2 上に載置されたウエハの θ 方向の調整を行う。

まず、ウエハが載置された圧着テーブル 3 2 をアライメントユニット 5 の真下に移動し、低倍率用カメラと高倍率用カメラを用いてウエハの θ 方向の調整を行う。このとき、バンプボール圧着テーブルユニット 3 の Z 軸可動機構 3 4 を作動させてウエハを Z 方向に移動させ、ウエハの焦点を調整する。また、 θ 軸可動機構 3 3 を作動させてウエハを回転させ、ウエハの θ 方向を調整する。この場合、圧着テーブル 3 2 の表面を基準としてウエハの焦点位置を測定することにより、ウエハの厚みを求めることが可能である。

【 0 0 3 7 】

この θ 方向調整後、この圧着テーブル 3 2 を基準位置に戻した後、整列プレート 3 1 の真下に移動させ、この圧着テーブル 3 2 の上面と整列プレート 3 1 の下面との間隔が $5 \sim 10 \mu\text{m}$ になるように、この圧着テーブル 3 2 を上昇させる。

その後、この圧着テーブル 3 2 を再度、アライメントユニット 5 の真下に移動させ、整列プレート 3 1 の整列穴の位置とウエハ上のボンディングパッドの位置

との間の位置微調整を行う。

【 0 0 3 8 】

この位置微調整後、整列プレート 3 1 を所定位置に移動させ、待機させる。

次いで、バンパボール送り出しユニット 6 を用いて、待機している整列プレート 3 1 上に選別プレート 6 2、6 3 により選別されたバンパボールを投入し、整列プレート 3 1 の整列穴各々にバンパボールを送り込む。

ここで、バンパボールの選別方法について説明する。

まず、用いるバンパボールの外径の規格値に合った一対の選別プレート 6 2、6 3 を選択する。例えば、 $50\text{ }\mu\text{m}$ のバンパ径 (D) のバンパボールを用いる場合、選別プレート 6 2 の選別用穴 6 2 a の径は $55\text{ }\mu\text{m}$ 、選別プレート 6 3 の選別用穴 6 3 a の径は $45\text{ }\mu\text{m}$ である。

【 0 0 3 9 】

次いで、これらの選別プレート 6 2、6 3 各々の傾斜角が $1\sim 3^{\circ}$ となるように、かつ同一方向の傾斜とならないように、バンパボール収納庫 6 1 内に配置する。

ここで、バンパボール収納庫 6 1 にバンパボールを投入すると、バンパボールは、選別プレート 6 2、6 3 各々における傾斜角及びバンパボール自体の自重により、選別プレート 6 2、6 3 各々の上を転がり落ちる間に所望のバンパ径の範囲内になるように選別される一方、選別プレート 6 2 上及び選別プレート 6 2 下には規格外のバンパボールが残ることとなる。

【 0 0 4 0 】

選別プレート 6 2、6 3 により選別されたバンパボールは、送出部 6 4 のシャッター開閉用エアシリンダ 6 9 を作動させシャッター 6 8 を間欠的に開閉させることにより、バンパボール投入バー 6 5 より整列プレート 3 1 上に投入・整列される。その後、この整列プレート 3 1 を圧着テーブル 3 2 毎チップブロック (図示せず) に移動させ、検知手段を用いて、整列プレート 3 1 の整列穴全てにバンパボールが埋め込まれたことを確認する。

【 0 0 4 1 】

次いで、これら整列プレート 3 1 及び圧着テーブル 3 2 を、バンパボール圧着

形成ユニット 4 の圧着プレート 4 2 の真下に移動させ、圧着プレート 4 2 を Z 軸可動機構 4 4 及び加圧補助用エアシリンダ 4 5、4 5 により整列プレート 3 1 の上面まで下降させ、加圧することにより、バンプボールをボンディングパッド上に圧着させる。

【 0 0 4 2 】

この圧着プレート 4 2 が上下方向に可動可能な距離は、例えば、整列プレート 3 1 の下面と圧着プレート 4 2 の上面との間の絶対距離を $2000\ \mu\text{m}$ と設定した場合に、ウエハのアライメント時にウエハの焦点位置の測定値により求められたウエハの厚みが、例えば、 $725\ \mu\text{m}$ であった場合には、「絶対距離」－「ウエハ厚み」、すなわち $2000 - 725 = 1275\ \mu\text{m}$ が圧着プレート 4 2 の下面と整列プレート 3 1 の上面との距離となり、この $1275\ \mu\text{m}$ が圧着プレート 4 2 が上下方向に可動可能な距離となる。

【 0 0 4 3 】

一方、整列プレート 3 1 の整列穴と圧着テーブル 3 2 上のウエハのボンディングパッドとの位置合わせを行うためには、この整列プレート 3 1 と圧着テーブル 3 2 との間に $5 \sim 10\ \mu\text{m}$ の隙間が必要になる。これを考慮すると、圧着プレート 4 2 が上下方向に可動可能な距離は $1265 \sim 1270\ \mu\text{m}$ となる。

これにより、整列プレート 3 1 と圧着テーブル 3 2 上のウエハが接触することなく、位置微調整を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

圧着プレート 4 2 により加圧する際に、例えば、バンプボールの最大径を $50\ \mu\text{m}$ 、整列プレート 3 1 の厚みを $25 \sim 30\ \mu\text{m}$ とした場合、バンプボールの最大径と整列プレート 3 1 の厚みとの差が $20 \sim 25\ \mu\text{m}$ となる。一方、圧着テーブル 3 2 の上面は、整列プレート 3 1 の下面より $5 \sim 10\ \mu\text{m}$ 下方にあるから、圧着プレート 4 2 の下降の際に下方に向かう加圧力はバンプボールに最大限加わることとなり、このバンプボールに加わる圧力によりウエハにストレスが加わることとなる。このウエハへのストレスを緩和するためには、圧着テーブル 3 2 を再度、 $5 \sim 10\ \mu\text{m}$ 下降させる必要がある。

【 0 0 4 5 】

バンブボール圧着後、圧着テーブル 3 2 を原点位置に下降させるとともに、圧着プレート 4 2 を原点位置に上昇させる。

この圧着テーブル 3 2 は、下降後、整列プレート 3 1 から移動し、ウエハ受け渡しを行うために所定位置に戻り、ウエハ吸着保持を解除する。その後、さらに圧着テーブル 3 2 を下降させるか、あるいはウエハ受け渡し用 3 ピンを上昇させ、回収用アーム 2 7 にてウエハを回収すると同時に、次に処理するウエハを搬送用アーム 2 6 により搬送し、ウエハ受け渡し用 3 ピン上に載置し、バンブボールの圧着を繰り返す。

【 0 0 4 6 】

上記の作業が終了した後、整列プレート 3 1 を交換する必要がある場合、ウエハの種類、1 チップ当たりのボンディングパッドの数及び配置に対応した整列プレート 3 1 を自動的に選択し、この整列プレート 3 1 をバンブボール整列プレート収納庫 8 から取り出し、Z 軸可動機構 7 4 を可動させて整列プレートクランプユニット 7 3、7 3、…により固定された整列プレートフレーム 7 1、7 2 を下降させる。

【 0 0 4 7 】

その後、整列プレートフレーム 7 1 の四隅に設けられたマイクロスイッチ（図示せず）により、整列プレート 3 1 のフレーム上面を感知し、Z 軸可動機構 7 4 の下降を停止させると共に、整列プレート 3 1 及び整列プレートフレーム 7 1、7 2 を整列プレートクランプユニット 7 3、7 3、…によりクランプし、再度 Z 軸可動機構 7 4 を可動させて整列プレートクランプユニット 7 3、7 3、…により固定された整列プレートフレーム 7 1、7 2 及び整列プレート 3 1 を上昇させ、待機させる。

【 0 0 4 8 】

その後、整列プレートフレーム 7 1 の真下に、バンブボール圧着テーブルユニット 3 の X 軸移動機構 3 6 を可動させて設置台 7 7 を移動させる。

この設置台 7 7 の移動終了後、再度 Z 軸可動機構 7 4 を可動させて整列プレートクランプユニット 7 3、7 3、…により固定された整列プレートフレーム 7 1、7 2 及び整列プレート 3 1 を下降させ、設置台 7 7 に整列プレート 3 1 を設置

する。ここでは、設置台 7 7 と整列プレートフレーム 7 1、7 2 との位置合わせは、ピン 8 0、8 0 により行う。

その後、再び Z 軸可動機構 7 4 を可動させて整列プレートフレーム 7 1、7 2 を上昇させ、所定位置に待機させる。

【 0 0 4 9 】

以上詳細に説明したように、本実施形態のバンプボール圧着装置によれば、整列プレート 3 1 を平面上の互いに直交する Y 軸方向及び X 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な Y 軸移動機構 3 5 及び X 軸移動機構 3 6 と、圧着テーブル 3 2 を Y 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の Y 軸移動機構 3 7 とを備えたので、整列プレート 3 1 を固定したまま圧着テーブル 3 2 を可動することができ、整列プレート 3 1 の整列穴と圧着テーブル 3 2 上のウエハのボンディングパッドとの位置合わせを容易に行うことができ、整列プレート 3 1 と圧着テーブル 3 2 との間の調整を容易に行うことができる。したがって、ウエハを載置した圧着テーブル 3 2 は、整列プレート 3 1 に干渉されることが無くなり、バンプボールの一括圧着をボンディングパッド数に影響されずに行うことができる。

【 0 0 5 0 】

また、第 2 の Y 軸移動機構 3 7 を X 軸移動機構 3 6 上に一体に設けたので、X 軸移動機構 3 6 に固定された整列プレート 3 1 と、第 2 の Y 軸移動機構 3 7 に固定された圧着テーブル 3 2 とは、常に一定の位置を確保することができる。したがって、この位置を絶対位置とすることにより、第 2 の Y 軸移動機構 3 7 上の圧着テーブル 3 2 を整列プレート 3 1 の下方を Y 軸方向に自在に移動することができ、その結果、ウエハを載置した圧着テーブル 3 2 を、整列プレート 3 1 に干渉されることなく移動させることができる。

【 0 0 5 1 】

また、バンプボール整列プレート自動交換ユニット 7 を用いて、整列プレート 3 1 を自動的に交換することとしたので、整列プレート 3 1 の交換時に生じる取り付け精度不備を防止することができ、整列プレート 3 1 の上面精度を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明のバンプボール圧着装置の一実施形態について図面に基づき説明してきたが、具体的な構成は本実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計の変更等が可能である。

例えば、上記の実施形態においては、圧着テーブル 3 2 を Y 軸方向に移動可能とするために第 2 の Y 軸移動機構 3 7 を設けた構成としたが、この第 2 の Y 軸移動機構 3 7 は、圧着テーブル 3 2 を平面上の一方向に移動させる機構であればよく、この第 2 の Y 軸移動機構の替わりに第 2 の X 軸移動機構としてもよい。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明のバンプボール圧着装置によれば、複数のバンプボールを整列するための整列具と、該整列具の下方に配置され前記バンプボールが圧着される板状試料を載置するための試料台と、前記整列具の上方に配置され前記バンプボールを前記板状試料に圧着するための圧着機構と、前記整列具及び前記試料台の下方に配置され前記整列具を平面上の互いに直交する 2 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 1 の移動機構とを備え、前記試料台の下方に、該試料台を前記 2 方向のうちの少なくとも 1 方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の移動機構を備えたので、整列具を固定したまま試料台を可動することができ、整列具に整列されたバンプボールと試料台上の板状試料のバンプボール圧着位置との位置合わせを容易に行うことができ、整列具と試料台との間の調整を容易に行うことができる。したがって、板状試料を載置した試料台と整列具との干渉が無くなり、バンプボールの一括圧着を容易に行うことができる。

【 0 0 5 4 】

また、前記第 2 の移動機構を前記第 1 の移動機構上に固定することにより、第 1 の移動機構に固定された整列具と、第 2 の移動機構に固定された試料台との間の距離を常に一定に保持することができる。したがって、この位置を絶対位置とすることにより、第 2 の移動機構上の試料台を整列具に関係なく自在に移動することができ、その結果、試料台を、整列具に干渉されることなく移動させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、整列具を自動的に交換する整列具交換手段を備えたことにより、必要な整列具を必要に応じて適宜、自動的に交換することができ、整列具の交換時に生じる取り付け精度不備を防止することができ、整列具の上面精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置の全体構成を示す平面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のカセットセットユニットを示す正面図である。

【図 3】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のウエハ搬送ユニットを示す正面図である。

【図 4】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール圧着テーブルユニット及びバンプボール圧着形成ユニットを示す分解斜視図である。

【図 5】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール圧着テーブルユニット及びバンプボール圧着形成ユニットの組立後の状態を示す斜視図である。

【図 6】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール送り出しユニットを示す一部破断斜視図である。

【図 7】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール送り出しユニットの送出部を示す一部破断斜視図である。

【図 8】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール整列プレート自動交換ユニットを示す斜視図である。

【図 9】 本発明の一実施形態のバンプボール圧着装置のバンプボール整列プレート自動交換ユニットの整列プレートフレームを示す斜視図である。

【符号の説明】

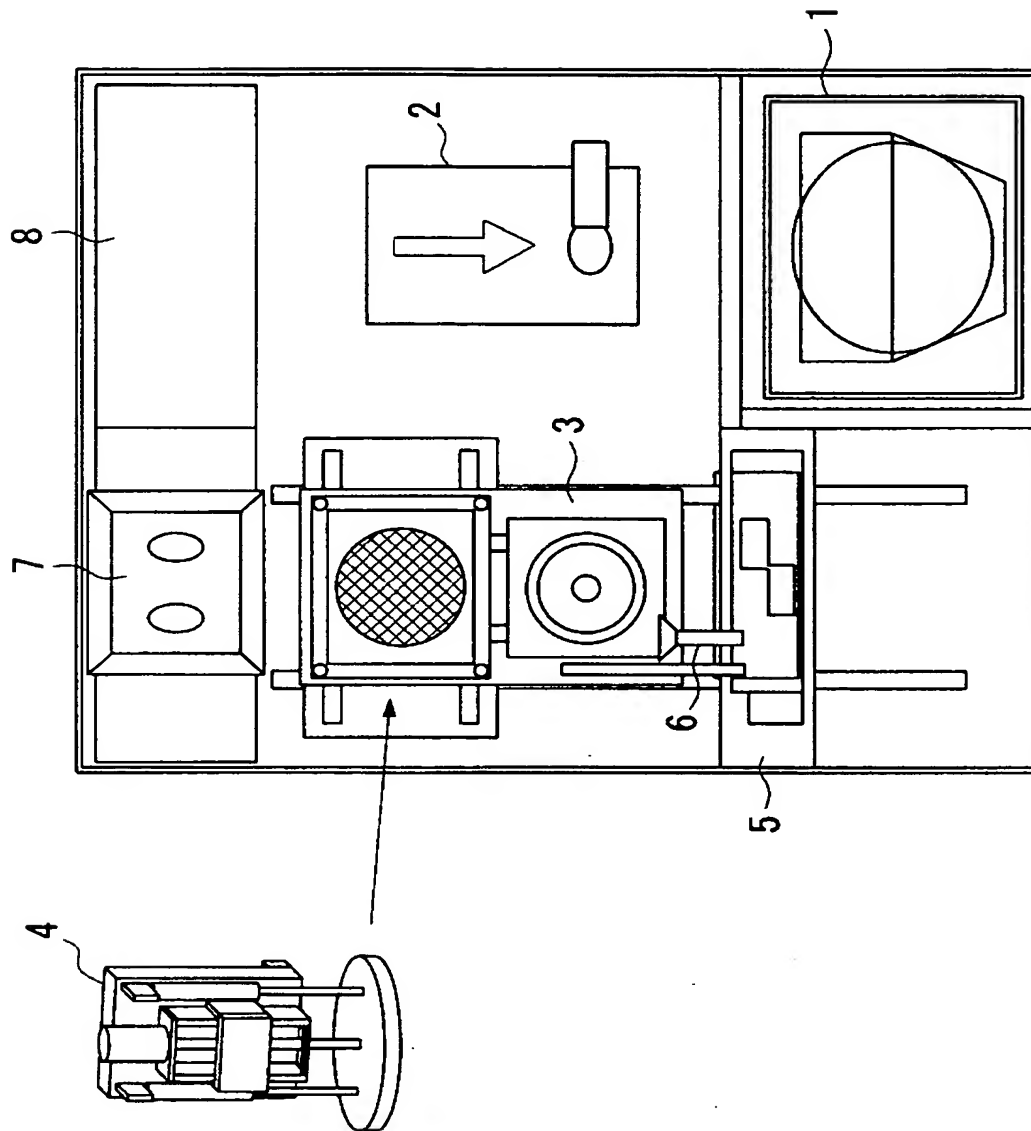
- 1 カセットセットユニット
- 2 ウエハ搬送ユニット
- 3 バンプボール圧着テーブルユニット

- 4 バンプボール圧着形成ユニット
- 5 アライメントユニット
- 6 バンプボール送り出しユニット
- 7 バンプボール整列プレート自動交換ユニット
- 8 バンプボール整列プレート収納庫
- 1 3 テーブル
- 1 4 投下式センサ
- 2 1 旋回基台
- 2 2 垂直軸
- 2 3 旋回フレーム
- 2 4 旋回機構
- 2 5 センターチャックテーブル
- 2 6 搬送用アーム
- 2 7 回収用アーム
- 2 8 検出センサ
- 3 1 整列プレート（整列具）
- 3 2 圧着テーブル（試料台）
- 3 3 θ 軸可動機構
- 3 4 Z 軸可動機構
- 3 5 Y 軸移動機構
- 3 6 X 軸移動機構
- 3 7 第 2 の Y 軸移動機構
- 4 2 圧着プレート
- 4 3 超音波発振器
- 4 4 Z 軸可動機構
- 4 5 加圧補助用エアシリンダ
- 6 1 バンプボール収納庫
- 6 2、6 3 選別プレート
- 6 2 a、6 3 a 選別用穴

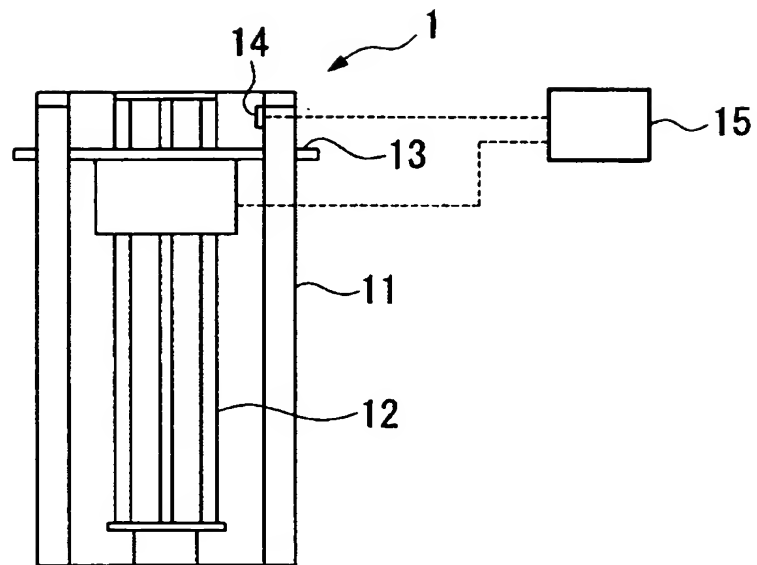
- 6 4 送出部
- 6 5 バンプボール投入バー
- 6 6 エアー吹き出しバー
- 6 7 水平可動機構
- 6 8 シャッター
- 6 9 エアシリンダ
- 7 1、7 2 整列プレートフレーム
- 7 3 整列プレートクランプユニット
- 7 4 Z軸可動機構
- 7 5 穴
- 7 6 取り外し金具
- 7 7 設置台
- 7 8 フレーム
- 7 9 支柱
- 8 0 ピン
- 8 1 取付金具
- 8 2 金具本体
- 8 3 切り込み
- 8 4 ワッシャ
- 8 5 スプリング

【書類名】 図面

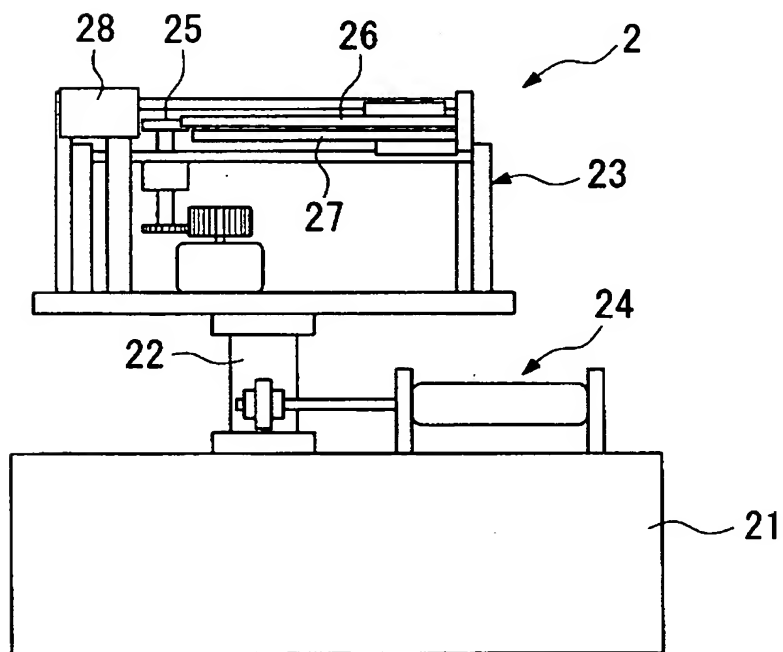
【図 1】



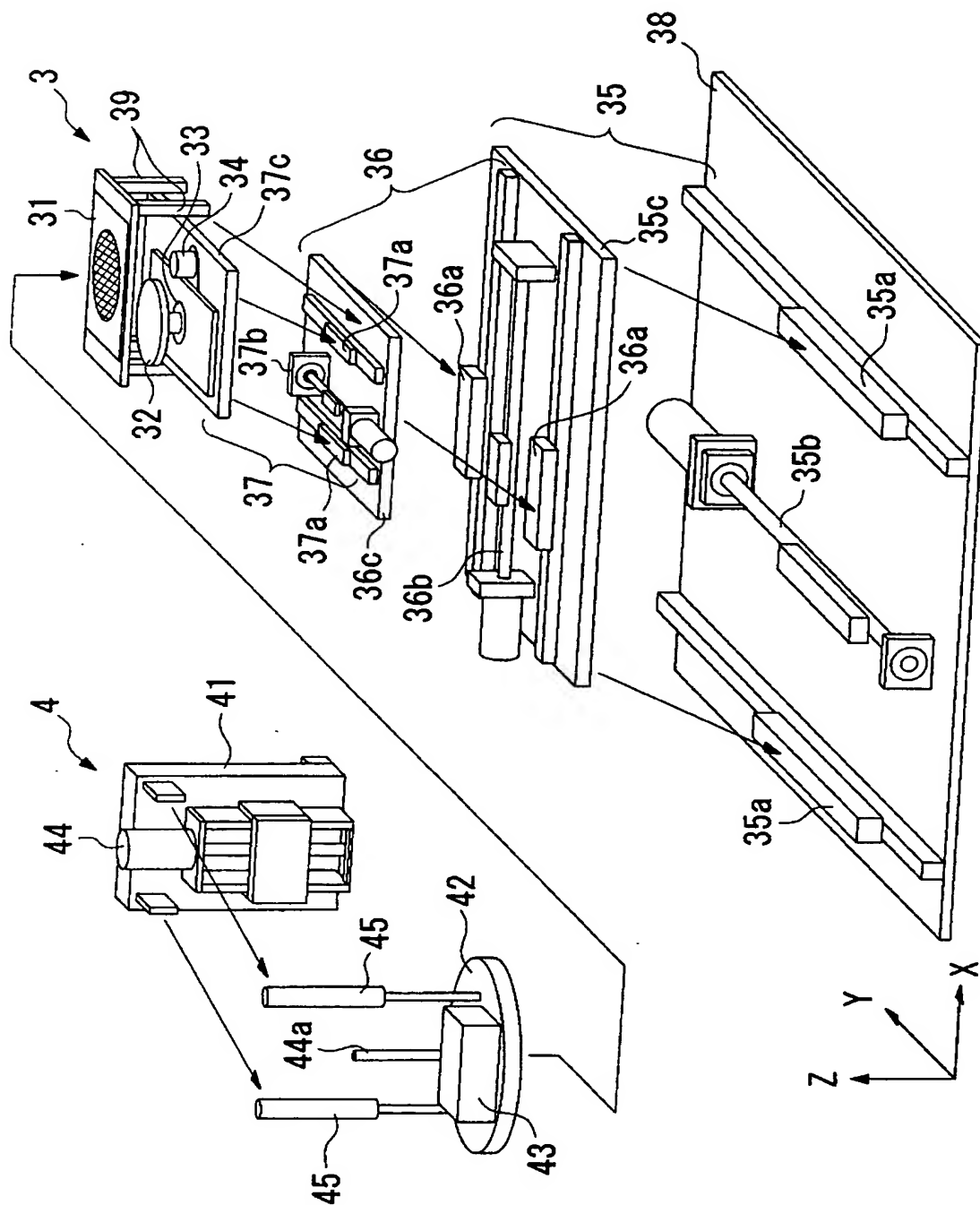
【図 2】



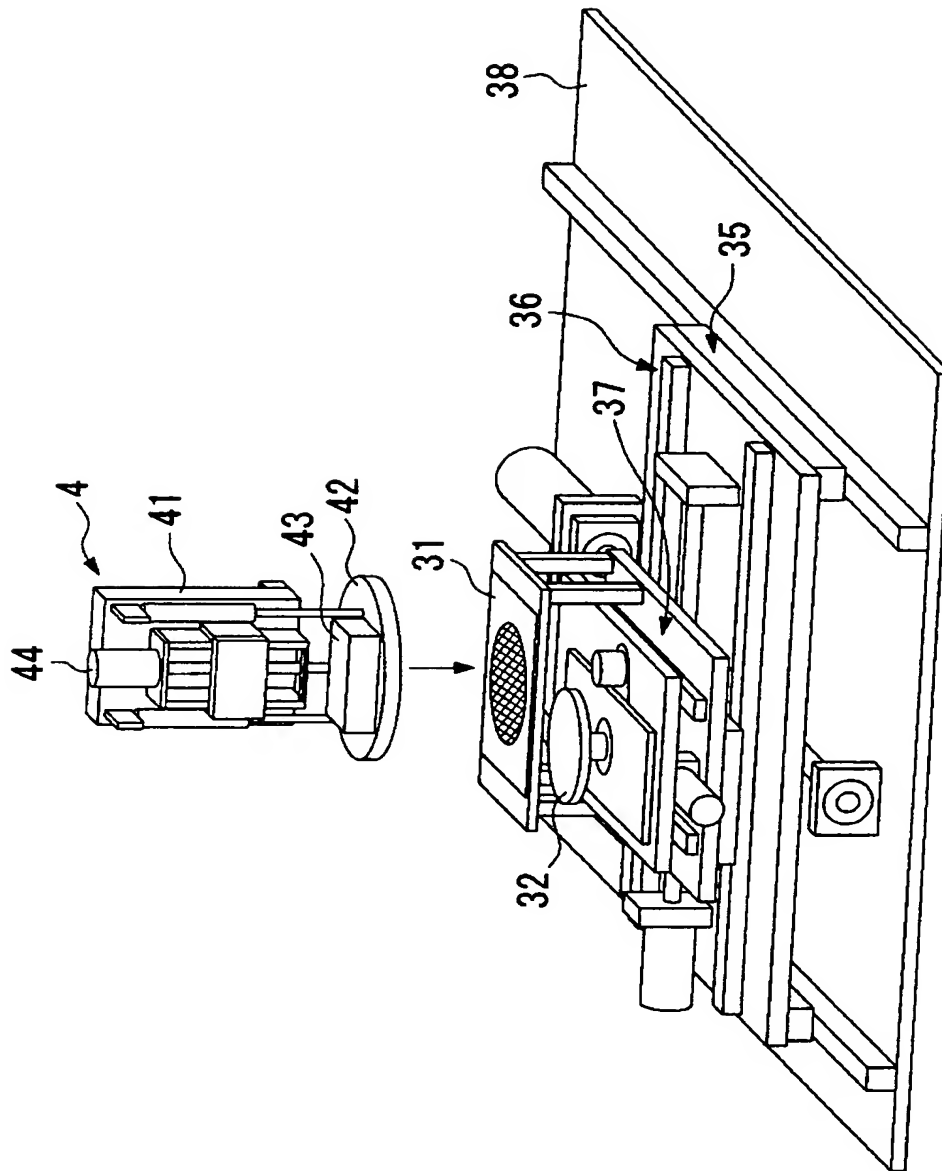
【図 3】



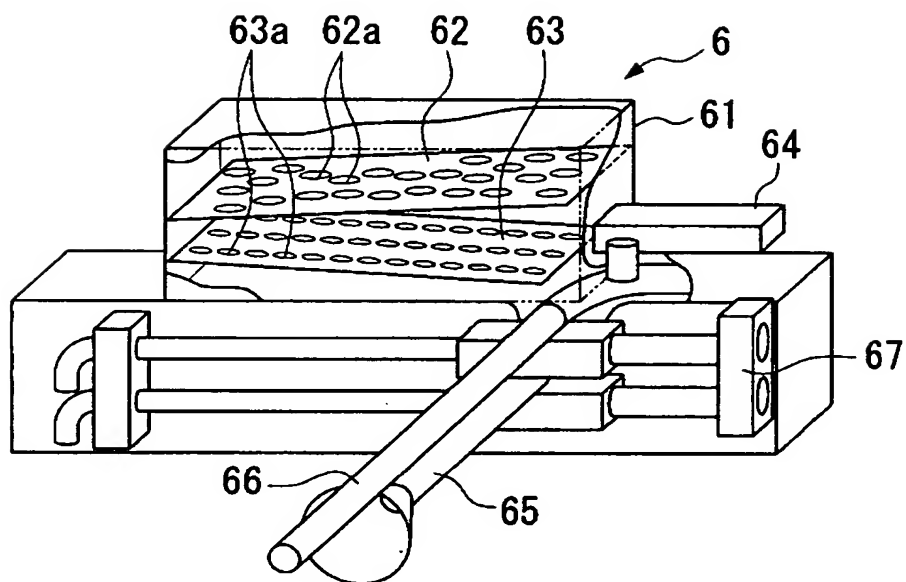
【図 4】



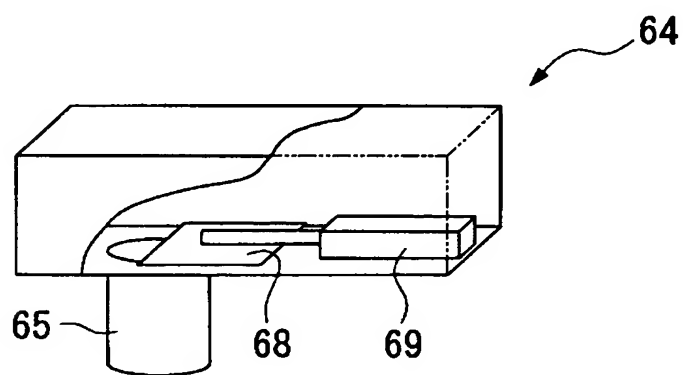
【図 5】



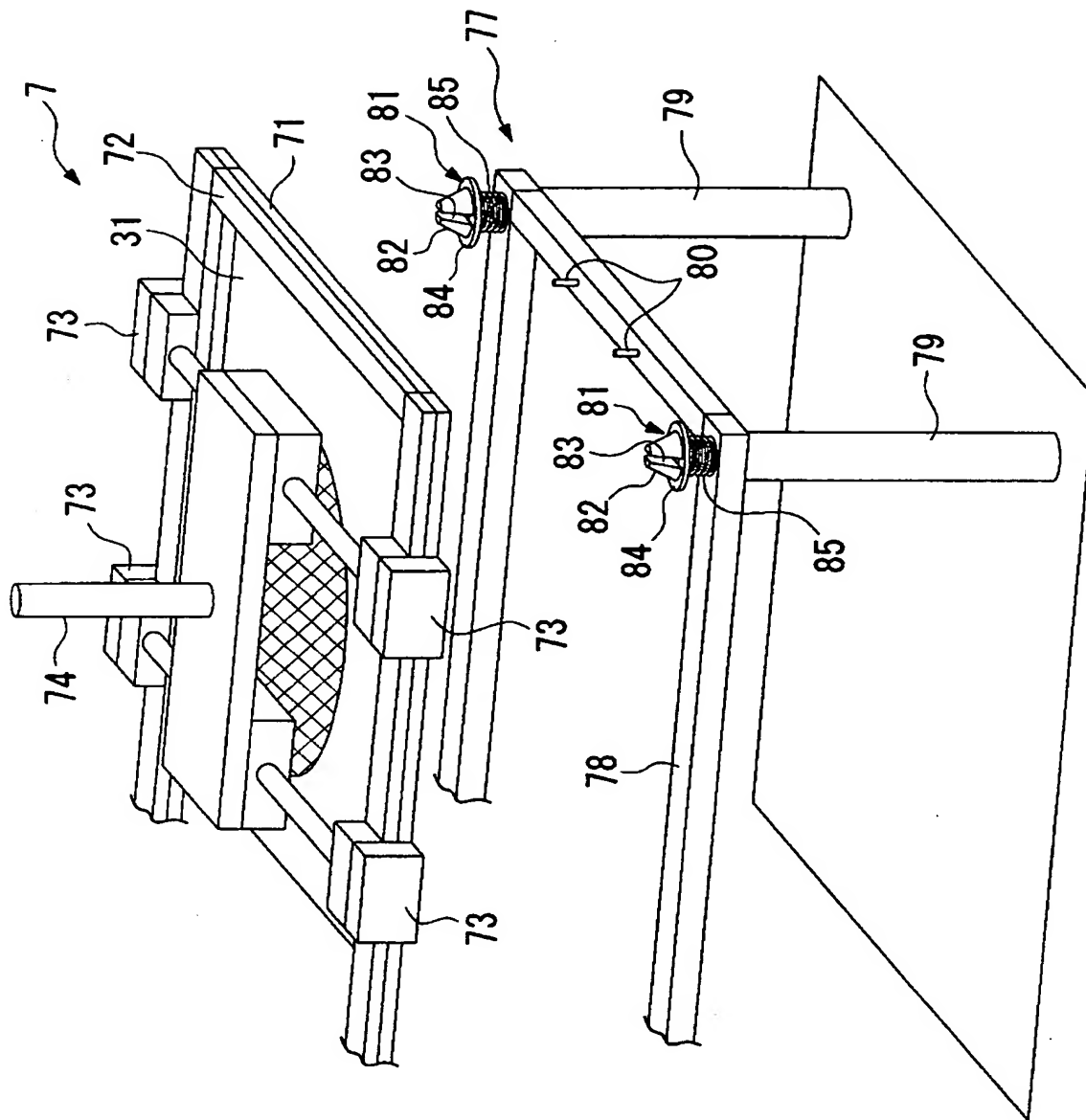
【図 6】



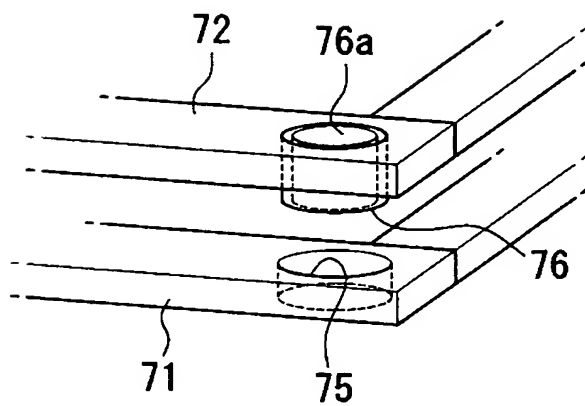
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体基板のボンディングパッド上に、 bumps ボールを一括圧着することができ、圧着工程の短縮、生産効率の向上を図ることが可能な bumps ボール圧着装置を提供する。

【解決手段】 bumps ボールを整列する整列プレート 3 1 と、 bumps ボールが圧着されるウエハを載置する圧着テーブル 3 2 と、 bumps ボールをウエハのボンディングパッド上に圧着する圧着プレート 4 2 と、整列プレート 3 1 を Y 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な Y 軸移動機構 3 5 と、整列プレート 3 1 を X 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な X 軸移動機構 3 6 と、圧着テーブル 3 2 を Y 軸方向に移動可能かつ所定の位置に固定可能な第 2 の Y 軸移動機構 3 7 とを備えてなることを特徴とする。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 2 5 4 3 0
受付番号	5 0 2 0 1 6 9 1 4 3 4
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 1 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000128049
【住所又は居所】	千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地
【氏名又は名称】	ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 2 8 0 4 9]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 1 1 月 6 日
[変更理由]	名称変更
住 所	千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地
氏 名	ユー・エム・シー・ジャパン株式会社